

**Polinización con abejas (Apis Mellífera) en un cultivo de Gulupas (Passiflora
Edulis Sims) Bajo las Buenas Prácticas Agrícolas en Zetaquirá Boyacá.**

Presentado Por:

Luis Ramiro Torres Bohórquez.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y del Medio Ambiente ECAPMA.

Tecnología En Producción Animal

Bogotá, 2020

**Polinización con abejas (Apis Mellífera) en un cultivo de Gulupas (Passiflora
Edulis Sims) Bajo las Buenas Prácticas Agrícolas en Zetaquirá Boyacá.**

Presentado Por:

Luis Ramiro Torres Bohórquez.

Presentado A:

Jorge Andrés Zambrano

Director De Proyecto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y del Medio Ambiente ECAPMA.

Tecnología En Producción Animal

Bogotá, 2020

Introducción

La polinización natural en el cultivo de Gulupa (*Passiflora edulis* Sims), Se realiza a través de diferentes insectos, desconociendo su eficiencia, por esta razón se hace una investigación con la explotación apícola, abundante en el municipio de Zetaquirá en el departamento de Boyacá.

La investigación va dirigida a los estudiantes de la tecnología en producción animal de la universidad nacional abierta y a distancia UNAD, en si a todas las personas ávidas en este campo, principalmente a los fruticultores de la región de Lengupa en Boyacá.

El proyecto consta de una fase teórica [son los conocimientos técnicos adquiridos en las aulas de clase] y de otra práctica [son las actividades motoras desarrolladas por operarios y técnicos en el desarrollo del cultivo de la Gulupa y en la explotación de las colmenas de abejas], Teniendo como partes: Generalidades un estudio técnico, Estudio ambiente, Estudio social, Estudio financiero y un estudio económico.

En la ejecución del proyecto se toman como base las fuentes primarias de profesionales entomólogos., Fuentes secundarias plasmadas en revistas videos, Aprovechando el desarrollo de proyectos de Gulupa en la explotación de apiario de manera intensiva.

La polinización mediada por abejas *Apis Mellifera* es un servicio ecosistémico y una práctica productiva ampliamente utilizada por agricultores a nivel mundial. Por su

importancia económica, este servicio ha generado en muchos países el origen y desarrollo de un mercado de alquiler de colmenas para polinización. En Colombia existen estudios que reportan los beneficios derivados de la polinización con *Apis Mellífera* en cultivos de importancia económica como la Gulupa.

Como limitantes en la realización del proyecto se encuentra la lejanía de su ubicación geográfica, además del poco tiempo para la realización de actividades en las labores cotidianas de sobrevivencia propia.

Se agradece la asesoría docente, a los fruticultores y apicultores de la región.

Índice

Introducción.....	3
Capítulo I.....	6
1. Generalidades.....	6
1.1. Resumen.....	6
1.2. Justificación.....	8
1.3 Descripción Del Problema.....	10
1.4. Objetivos.....	11
1.5. Marco Conceptual.....	12
1.6. Antecedentes.....	36
1.7. Descripción de la propuesta.....	38
Capítulo II.....	44
2. Estudio técnico.....	44
2.1. Análisis técnico.....	44
2.2. Instalación de un apiario.	45
Capítulo III.....	66
3. Estudio económico.....	66
3.1. Análisis económico.....	66
3.2. Resultados esperados.....	67
3.3. Análisis financiero.....	68
3.4. Costos de producción y rentabilidad de la actividad apícola por apiario según tenencia de colmenas.....	74
3.5. Análisis social.....	75
3.6. Análisis ambiental.....	76
Conclusiones.....	77
Recomendaciones	78
Bibliografía	79
Capítulo IV.....	82
Anexos.....	82

Capítulo I

1. Generalidades

1.1. Resumen. En este proyecto se pretende hacer descripción del manejo adecuado de las abejas para su aprovechamiento en la agricultura obteniendo desde el beneficio de la polinización otros como la producción de miel, polen y demás productos siendo una fuente alternativa de ingresos económicos para las familias de escasos recursos.

En el transcurso del proceso del desarrollo del proyecto, se establece un cultivo de Gulupa de una hectárea de extensión con todos los cuidados técnicos de manejo; en el centro del cultivo se emplaza un apiario de dos colmenas base de la investigación del proyecto en estudio.

La polinización es el proceso biótico de transferencia de polen desde el estambre hasta el estigma que hace posible la fecundación de las plantas con flores (angiospermas) y por tanto la producción de frutos y semillas, Las abejas son los principales agentes polinizadores en la mayoría de cultivos agrícolas y plantas silvestres y a nivel mundial la especie *Apis Mellífera* es el polinizador más utilizado para maximizar la producción agrícola, Aunque también se usan otras especies de abejas en contextos especializados (Bonilla G., 2012; FAO, 2014).

La apicultura es un oficio que en Colombia ha tenido gran relevancia gracias a la variedad de climas y riqueza paisajística, beneficiando de paso la producción agrícola con el mejoramiento del rendimiento de los cultivos frutales exóticos como la Gulupa.

Al final de cosecha se observan frutos de mayor tamaño con buena producción de rendimiento tanto en cantidad y calidad.

El proyecto se está redactando en tiempo presente porque en el momento que existe y su duración se considera infinita por qué se quiere posesionar el producto de la Gulupa a nivel nacional e internacional, además por recomendaciones de los entendidos recomiendan redactar las monografías con trabajos de grado y tesis, en esta forma.

1.2. Justificación. En base al desarrollo de proyectos agrícolas de parte de secretaria asistencia técnica de la administración municipal de Zetaquirá se comenta: Actualmente el municipio presenta un incremento en las áreas de cultivo de las Gulupa y frutas de exportación (Pasifloras) siendo relevante la complementación y mejoramiento de su rendimiento mediante la instalación de apiarios que además brinde una alternativa de ingreso para las familias de escasos recursos. El proyecto pretende mostrar los beneficios que se obtienen al realizar un manejo adecuado de las abejas siendo un proyecto sostenible en el tiempo ya que ayuda a la conservación de las diferentes especies nativas, siendo también una oportunidad para aplicar las técnicas de producción con un enfoque amigable para el medio ambiente. (Guía de servicios turísticos 2019 de Zetaquirá Boyacá)

Los agricultores consideraban el servicio de polinización gratuito en la naturaleza al punto de no considerarse insumo agrícola, es indispensable para la producción en el trópico el 70% de los cultivos dependen de la acción de polinizadores para su producción y son considerados como un servicio reproductivo y ecosistémico (FAO, 2008).

Se necesita incrementar los volúmenes de producción por los posibles compromisos de exportación y posicionamiento de mercados nacional de la Gulupa. (Producción y comercialización de la Gulupa Valero, 2008)

Según la escritora estudios sociales de Zetaquirá por Hilda Gómez, En el año 2019 menciona que “La temperatura de la región en donde está ubicado el proyecto generalmente varía de 12 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 8 °C o sube a más de 27 grados centígrados” ideal para los cultivos de pasifloráceas como también ideal para la explotación apícola. Los datos estadísticos que se ofrecen a continuación son tomados de estudios sociales de Zetaquirá por “Hilda Gómez “y la “revista guía de servicios turísticos 2019 de Zetaquirá”

Los suelos son variados en textura y estructura que permiten el desarrollo biológico idóneo para el cultivo de Gulupa.

Las vías de acceso consistentes en carreteras pavimentadas y carreteras destapadas favorecen la comercialización de los productos aún más aprovechando la exportación de diferentes frutas.

Zetaquirá se está convirtiendo en centro turístico, donde los visitantes quieren llevar productos típicos de la región hacia el territorio nacional del país y darlos a conocer. El temperamento poblacional: (La tolerancia y paciencia que la comunidad tendrá entorno al proyecto le brinde al mismo) siendo en alto grado la preferencia de la explotación de frutales y de abejas. (Guía de servicios turísticos 2019 de Zetaquirá Boyacá).

Para desarrollar el proyecto de la polinización con abejas en un cultivo de Gulupa, la secretaria asistencia técnica de la administración municipal de Zetaquirá; se crea asociación de fruticultores de Gulupa, cuyos miembros se denominan socios.

1.3 Descripción Del Problema. Los cultivos de la Gulupa en Zetaquirá son de regular producción debido a escasos tamaño de la fruta, la caída de las flores, la escasa floración; la poca resistencia a enfermedades y ataque de plagas; las dificultades adaptación a clima medio.

El problema principal es la insuficiente cantidad de Gulupa para abastecer los mercados posibles a satisfacer, se espera solucionar con la polinización en los cultivos de Gulupa.

Por la introducción de la abeja africanizada ocasionando tabúes por ataques tanto en personas como animales las cuales se hacen presentes.

Desde 1980 llegando vía Chameza Casanare, en efecto de resultados del escape de un experimento de abeja africana en el Brasil por el doctor Klein, Vaissiere et.

El cultivo de la Gulupa como fruta exótica con miras de exportación se inició como cultivo tecnificado alrededor del año 2000 en la provincia de Lengua. La cantidad de producción es baja en relación a las cantidades exigidas en los mercados internacionales.

Los primeros ensayos de la polinización con abejas en el mundo datan del año 2007 según información de: (Klein, Vaissiere et). Se desconoce los beneficios de la polinización en Zetaquirá por falta de conocimientos de sus bondades.

Antes de las fechas en mención tanto los cultivos de Gulupa, la explotación apícola y los métodos naturales de polinización eran rudos y empíricos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos Generales. Implementar apiarios en los cultivos de Gulupa (*Passiflora edulis*) bajo Buenas Prácticas Agrícolas que permita incidir en su polinización, en municipio de Zetaquirá Boyacá

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Determinar el diseño dentro de los requerimientos para el montaje y puesta en marcha de apiarios en Zetaquirá Boyacá para polinizar la Gulupa a través de las abejas logrando así una mayor producción de Gulupa.
- Producir la fruta de la Gulupa de tamaños, colores, cantidad de pulpa uniformes superiores a los que se están ofreciendo en el momento para satisfacer la demanda nacional y la potencial demanda internacional.
- Identificar costos, gastos, mano de obra, insumos, materia prima para establecer puntos de equilibrio y el precio al público.

1.5. Marco Conceptual. La polinización tiene gran valor ecológico y comercial, representa un servicio clave para el mantenimiento de la productividad agrícola que depende tanto de la función de polinizadores silvestres como domésticos, Gran parte de los alimentos que hoy en día se consumen y comercializan masivamente dependen directa o indirectamente de la polinización realizada por insectos. Diversos autores coinciden en afirmar que la polinización entomológica maximiza los rendimientos del 75% de las 115 especies de cultivo más importantes a nivel mundial y es responsable de aproximadamente el 35% de la producción agrícola mundial “(Klein, Vaissiere et)” al 2007.

Considerando que la polinización puede incrementar los niveles de producción se plantea evaluar los efectos de esta técnica en un cultivo comercial de Gulupa ubicado en el municipio de Zetaquirá Boyacá.

El municipio de Zetaquirá presenta un incremento en las áreas de cultivo de Gulupa y frutas de exportación (*Pasifloras*) siendo relevante la complementación y mejoramiento de su rendimiento mediante la instalación de apiarios que además brinde una alternativa de ingreso para las familias de escasos recursos. La propuesta del proyecto pretende mostrar los beneficios que se obtienen al realizar un manejo adecuado de las abejas siendo un proyecto sostenible en el tiempo ya que ayuda a la conservación de las diferentes especies nativas, siendo también una oportunidad para aplicar las

técnicas de producción con un enfoque amigable para el medio ambiente. (Producción y Comercialización de la Gulupa Valero, 2008).

Los agricultores consideraban el servicio de polinización gratuito en la naturaleza al punto de no considerarse insumo agrícola, pero que es indispensable para la producción, en el trópico el 70% de los cultivos dependen de la acción de polinizadores para su producción y son considerados como un servicio reproductivo y ecosistémico (FAO, 2008).

La Gulupa tiene una gran importancia a nivel nacional ya que esta tiene un rendimiento de 20 toneladas al año. Las características del cultivo de Gulupa demuestran una fácil reproducción y adaptabilidad a los distintos tipos de suelo y condiciones climáticas a nivel nacional por ser un cultivo rotativo además este cultivo es viable y rentable financieramente.

El transporte del polen de una planta a otra debe efectuarse por medio de los insectos, siendo la polinización entomófila la polinización natural más eficiente. La polinización la realizan Insectos como: Himenóptera abejorro carpintero, *Xylocopa frontalis*, *Xylocopa grisescens*, *Xylocopa suspecta*, *Eulaema cingulata*, *Apis Mellífera* y avispas de la Familia *Scollidae*.

Como el grano de polen es pesado y pegajoso, hace imposible la polinización por el viento, y por ello depende de la polinización natural de los insectos y casi que exclusivamente del abejorro, los cuales son fuertemente atraídos por los colores de la flor, su vistosidad, su aroma y por la abundancia de néctar y polen.

Sin embargo, el abejorro no visita las flores si los nectarios están mojados. Esto sucede en primer lugar cuando llueve y en segundo cuando se realizan controles fitosanitarios fuertes, a lo que se le suma la alta categoría toxicológica de los agroquímicos utilizados en la zona, esta práctica disminuye notablemente la población de los polinizadores antes mencionados, lo que ocasiona problemas en la polinización y fecundación que suelen ser las causas principales de los bajos rendimientos en los cultivos de Gulupa en Zetaquirá Boyacá.

Lo que se quiere buscar son alternativas para lograr la máxima producción y una mejor calidad en el cultivo de Gulupa donde las prácticas de polinización artificial o manual que permitan a los productores de Gulupa de la zona obtener producciones que respondan a la rentabilidad del cultivo, de esta manera se plantea el uso de la polinización manual o artificial aumentando el número de óvulos fecundados produciendo más semillas, mayor cantidad de jugo y mayor tamaño de los frutos.

Los agricultores no pueden atenerse a la polinización por medios naturales, porque las abejas que normalmente llegan son de dos tipos: las productoras de miel, que por su tamaño solo pueden polinizar flores pequeñas y de las cuales el fruto resultante va a ser también pequeño, las trigonas de color negro, que dañan las flores. Los insectos ideales por su gran tamaño para polinizar estas flores serían los abejorros, chiquisá o *Bombus*; sin embargo, estos no aparecen siempre, por lo que se obtienen mejores resultados si los productores aprenden a polinizar y de esa manera se garantiza una buena producción.

La Polinización manual o artificial es una técnica que permite complementar la labor de los polinizadores o sustituirla en el caso de que estén ausentes en el cultivo. La necesidad de contar con un polinizador adecuado para lograr la máxima producción y frutos de buena calidad en este cultivo traslada al productor a buscar soluciones cuando por inexperiencia o por descuido eliminan a los polinizadores naturales. Otros estudios descriptos indican que el éxito del cultivo de Gulupa depende estrechamente de la polinización la cual presenta particularidades como la necesidad del polinizador eficiente, genética de la planta, horas de la apertura de los órganos sexuales y condiciones adecuadas de clima. Los aspectos más relevantes del cultivo aún no se desarrollan con firmeza en las condiciones de manejo actual, debido a la poca importancia que se le ha dado al cultivo aun conociendo que la pulpa suministra ácido ascórbico, precursor de vitaminas y que la cáscara contiene altos valores de pectina.

La principal causa de la caída de las flores del cultivo y consecuente reducción de su producción es la falta de polinización, por lo que se ha recomendado la polinización artificial. La formación de los frutos provenientes de la polinización natural por insectos es baja, en comparación al obtenido con la polinización manual o artificial.

La polinización manual o artificial es de gran importancia en las plantaciones de Gulupa principalmente, en áreas donde hay baja densidad poblacional de insectos polinizadores y en plantaciones muy extensas, ya que, por su dimensión, dificulta la eficiencia de los polinizadores en los períodos de gran floración con esa práctica.

La cantidad y la calidad de una cosecha se encuentran limitadas por múltiples factores. La falta de agua o nutrientes la incidencia de plagas, malezas pueden reducir el

número y tamaño de las frutillas cosechadas. Otro factor que condiciona el rendimiento de las cosechas es la polinización, que es la transferencia de polen de los órganos masculinos de la flor a los femeninos, lo que es posible la formación de frutos y semillas, En muchos casos la polinización es el resultado de la actividad de animales polinizadores como abejas, abejorros y colibríes, cuya ausencia la escasez también puede limitar el rendimiento de ciertos cultivos “(Grisi Jr”. (1973) obtuvo eficiencia de 78,96% en comparación al 12% obtenido en la polinización natural. Según “Akamine & Girolami”. (1959).

La instalación de cultivos agrícolas requiere de satisfacer una necesidad de polinización para que la productividad sea eficiente y enfrentar paradójicamente el uso desmedido de agro insumos que afecten los insectos benéficos como las abejas, por lo tanto, se requiere un manejo racional y este se puede lograr con la mediación de las buenas prácticas agrícolas, es como se plantea instalar un apiario en cultivos bajo estos parámetros que baje la incidencia de afección.

De estos animales buscando mejorar el aspecto de la polinización que se hace importante para mejorar índices de producción y a la vez aprovechable en sus productos como la miel y otros. La industria apícola se vuelve necesaria e indispensable como la necesidad primaria de obtener el producto para consumo humano en sus diferentes usos como alimento o medicina o materia prima para la elaboración de productos de belleza a la vez que es fuente importante como fuente generadora de ingresos para los empresarios que a la vez generan un impacto importante en la producción agrícola con el favorecimiento de la polinización de los cultivos.

Hoy conocemos que polinizadores como abejas, aves y murciélagos inciden sobre el 35% de la Producción agrícola mundial, aumentando el rendimiento de 87 de los principales cultivos de todo el mundo, así como de numerosas medicinas de origen vegetal.

Los frutales dependen de las abejas para su polinización y por tanto para la formación de frutos, ya sea porque aumentan la retención de frutos producidos por entrecruzamiento, o por que definitivamente se incrementa la producción de frutos. Los agro ecosistemas donde se encuentra los frutales ofrecen recursos (alimento y nidos) que permiten el sostenimiento de poblaciones silvestres de abejas y del servicio de polinización que prestan.

En países biodiversos y con altos niveles de pobreza como Colombia, donde las poblaciones tienen una fuerte relación con el medio natural y lo usan como fuente de alimentos es necesario resaltar la importancia de las abejas como polinizadoras y la responsabilidad del hombre para su protección y cuidado.

En Colombia se distinguen varias razas de abejas entre las que se distingue *Apis Mellífera* “(Linnaeus, 1758)” o abeja europea. En las citas estos conceptos se dan a base a la experiencia de profesionales y del autor en el desarrollo del proyecto, como asesores del mismo.

1.5.1. Indicadores de impacto. Reflejan cambios observados en la población objetivo, en este caso las colmenas teniendo en cuenta su comportamiento.

Los resultados están de una forma cuantitativa y cualitativa analizada y demostrada al establecer el punto de equilibrio y el precio al consumidor final gracias al beneficio de la polinización de las abejas en los cultivos de la Gulupa.

1.5.1.1. Finca. El proyecto se establece en un cultivo de Gulupa de una hectárea de extensión con todos los cuidados técnicos de manejo; en el centro del cultivo se emplaza un apiario de dos colmenas base de la investigación del proyecto en estudio.

El beneficio lo obtiene las fincas del sector Juracambita en el aspecto económico tanto en la producción de Gulupa, como los productos derivados de la colmena, los senderos y carreteras destapadas tendrán mejorías en la utilización de placa huella; se organizara las asociaciones de productores apícolas y guluperos; se propicia las visitas de investigadores científicos de las entidades del sector agropecuario como el SENA, federación de cafeteros, secretaria de desarrollo regional y la secretaria de agricultura de Boyacá.

Se debe buscar el retorno económico en la instalación del apiario para poder demostrar la utilidad del esfuerzo realizado.

Deben ser válidos, es decir, comprobar efectivamente aquello que se pretende medir.

Deben ser confiables, su valor no depende de quien lo mida pues las variaciones que refleja son efectivamente encontradas en la realidad.

La apicultura en nuestros tiempos ya no es una actividad que permita fallas, Día a día debemos extremar los controles y precauciones en todos aquellos aspectos que sí están a nuestro alcance prever. En la apicultura se tiene suficiente incertidumbre con el clima como para permitir que factores que dependen de nosotros, y que son manejables, nos hagan perder kilos de miel. Una explotación apícola racional exige una planificación y organización completa, considerando hasta los detalles más insignificantes, para así obtener de la naturaleza lo máximo que ella estaba dispuesta a darnos en esa zafra.

1.5.1.2. Conocimiento de la flora. Hoy en día los apicultores siguen manejando y trabajando sus apiarios, base a lo que la naturaleza va reflejando en el desarrollo de sus colmenas. Si bien trabajando de esta forma, se puede obtener miel, en estas obtenemos el máximo de beneficios con el mínimo de costos. Todo apicultor debe tener bien presente las características y comportamiento de la flora sobre el cual están trabajando las abejas; para obtener la mayor cosecha posible de la misma. Esta no está al alcance del apicultor el manejar las floraciones; pero lo que sí puede y debe de manejar es el desarrollo y evolución de sus colmenas.

Cada apiario está ubicado en un ambiente y zona con características particulares, por lo que cada apiario tendrá su manejo particular.

1.5.1.3. Manejo de la cámara de cría. En este aspecto, el manejo de la cámara de cría hay que realizarlo previo al flujo de néctar. En plena melada no podemos estar solucionando problemas que no atendimos en su momento; ya que las cosechas serán la tarea principal.



Figura 1. Cámara de cría. Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

1.5.1.4. Planificación y organización. El material de cosecha (alzas o medias) a tiempo y forma es detallada y muy organizada.

Tabla 1.

Medidas internas de cajas marcos y tapas de la colmena de abejas

Tipo	Langstroth	Dadant
Medida cuadro cámara		
	42*20	42*27
Medida cuadro, alza, miel		
	42*20	42*13
Superficie cuadro		
	160dm ² *	220dm ² *
Cría teórica		60-
	45000 abejas	62000
		abejas

Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

1.5.1.5. Número de colmenas por apiario. Se debe adaptar el número de colmenas a instalar en cada apiario en las condiciones y características de trabajo.

1.5.1.6. El trabajo sistemático en los apiarios. Cuando se inicia en la actividad apícola, con pocas colmenas al manejar, el apicultor puede llevar un registro no solo de cada colmena sino hasta de los cuadros de la colmena. En la medida que el número de colmenas empieza a aumentar, esta tarea se torna cada vez más difícil y hay que empezar a trabajar por apiarios. Es así, que uno de los principales objetivos es tener colmenas más parejas posibles en el apiario, a los efectos de trabajarlas en su conjunto y ya no en forma individual.

1.5.1.7. El equipo de cosecha. En la infraestructura de cosecha encontramos tres aspectos que consideramos fundamentales:

Vehículo. En época de cosecha el vehículo es la principal herramienta del apicultor. En el correcto funcionamiento de esta etapa va a depender recoger el fruto de las abejas del campo en tiempo preciso sin retrasos.

La planta de extracción de miel se transforma durante el invierno en depósito de muchas cosas (apícolas en otras no son).

Personal. En este aspecto se debe contratar con tiempo la mano de obra zafra que vamos a precisar durante la cosecha. El trabajo con abejas que es duro y que las jornadas no tienen horarios de finalización.



Figura 2. Abejas en producción. Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

1.5.2. Elementos Y Productos Utilizados En La Colmena. La contaminación de la miel

a campo: Se debe tener en cuenta que el producto encontrado manejado es de consumo humano y es un alimento. La miel ha ganado un cierto espacio en el mercado mundial de alimentos; en sus características de producto natural. Se debe manejar los productos de la colmena con todas las precauciones del caso. En cuanto su aroma, sabor y composición varían mucho por un mal manejo. Su capacidad de absorber olores y sabores es muy grande.

1.5.3. Elementos y productos.

1.5.3.1. Humo. En todos los trabajos que realiza el apicultor, el humo es un elemento fundamental. Se debe tener cuidado con los combustibles utilizados en el ahumadero. Se debe utilizar combustibles naturales y libres de cualquier residuo químico.

1.5.3.2. Repelentes. El uso de estos productos se debe tener presente como el ácido fénico deja residuos en la miel y además son corrosivos y peligrosos para el propio apicultor. A diferencia existen algunos como el aldehído benzoico que es totalmente volátil y sin ninguna contraindicación.

1.5.3.3. Pesticidas. No se debe hacer el uso de ninguno de los pesticidas utilizados en apicultura en momentos de flujo de néctar; extremar las precauciones a los efectos de evitar el contacto de la miel con antibióticos, acaricidas, etc.

1.5.3.4. Incentivos. cualquier incentivo que se le suministre a la colmena, a realizarse fuera de la melada. No es deseable se considera una adulteración de la miel.

1.5.4. Manejo del producto en las alzas. El agregado de alzas o medias alzas: El conocimiento de la zona y la propia evolución de la colmena será quién nos indique el momento oportuno de agregar las alzas o malarios.

Al renovar los panales de la cámara de cría, se colocan aquellas con cría en el centro del alza y aquellos con miel hacia los costados. Si los cuadros del alza son con cera estampada, al intercalarlos con cuadros obrados; ya que el estirado de cera se da más rápido en la medida que a los lados de una cera estampada haya panales con miel o néctar.

Uno de los grandes tesoros del apicultor son los panales obrados. En la tendencia de los apicultores estirar toda la cera al principio de la temporada, el agregado de un alza completa con láminas de cera actúa como un "balde de agua fría" sobre la colmena resiente notablemente el acopio de miel. En esta forma estaremos aprovechando la

producción de cera de una forma más racional al finalizar la temporada nuestra cosecha será mayor.

El hecho de introducir las alzas vacías sobre la cámara de cría de esta forma la abeja lo trabajará antes y habrá una mayor eficiencia en el acopio de néctar.

1.5.4.1. El traslado de las alzas con miel. En otros países como Uruguay son muy pocos los apicultores que cuentan con vehículos cerrados para el traslado de las alzas con miel desde el apiario hasta la planta de extracción. Es muy común observar a apicultores, con sus vehículos cargados de alzas al descubierto, transitando por caminos vecinales de tierra y con una nube de polvo que cubre la carga. Proteger esa miel cubriéndola o evitando que se contamine.

1.5.4.2. Apiarios ubicados en zonas con gran contaminación ambiental. La miel de colmenas que se encuentran en lugares donde existe una gran contaminación ambiental tenga cantidad de residuos o aromas nada agradables por afectación de zonas industriales.

1.5.4.3. Uso de panales negros. El uso de panales muy envejecidos y negros en los melarios se demuestra que oscurece la miel. Paralelamente a esto, los panales negros son un foco de incubación, formas de resistencia de distintas enfermedades, la cual contamina la miel.

1.5.5. Polinizador. Es un vector animal (agente biótico) que traslada polen de la antera (órgano masculino de la flor) al estigma (órgano femenino) permitiendo que se efectúe

la unión del gameto masculino en el grano de polen con el gameto femenino del óvulo, proceso conocido como fertilización o singamia.



Figura 3. Polinizador Abeja *Apis Mellífera* con polen. Fuente: (blob López) (6 de abril 2019) polinización. Diariovivo.

Abejorro común *Bombos* sp. La mayoría de los polinizadores pertenece a uno de los cuatro grupos mayores de insectos. Éstos son: abejas, avispas y hormigas), Díptera (moscas y mosquitos), Lepidóptera (mariposas y mariposas nocturnas o polillas) y Coleóptera (escarabajos). Algunos insectos pertenecientes a otros grupos también son polinizadores. Finalmente hay varios pájaros y mamíferos que actúan como polinizadores, especialmente en regiones tropicales y hasta existe una especie de lagartija polinizadora.



Figura 5. Foto en plena floración del cultivo de la Gulupa.
(*Ecofisiología del cultivo de la Gulupa*) - (*Passiflora edulis Sims*)

Fuente

1.5. 6. Tipos de polinizadores

1.5.6.1. Abejas. Los polinizadores más eficientes son las abejas de numerosas especies del orden himenóptero, en especial la abeja melífera o abeja doméstica. Las abejas están altamente adaptadas a la polinización porque, a diferencia de sus parientes las avispas que son carnívoras, las abejas son herbívoras y dependen de las flores para alimentar a sus crías. A su vez numerosas flores están adaptadas a las visitas de las abejas por su aroma, color, diseño, etc.

Son de notar las siguientes adaptaciones: Las abejas son velludas, con pelos plumosos, no simples; además llevan carga electrostática. Todo esto contribuye a que el polen se adhiera a sus cuerpos. Unas pocas especies de abejas más primitivas acarrean el

polen, mezclado con néctar en el buche. Pero las demás abejas tienen órganos especializados.

1.5.6.2. Equipo para colección de polen. La escopa es un cepillo que consiste en abundantes setas largas. En la mayoría de las especies las scopas están localizados en las patas posteriores, pero en las abejas de la familia Megachilidae se encuentran en la parte ventral del abdomen. Las abejas domésticas, los abejorros y otras abejas relacionadas a éstas, de la familia Apidae poseen órganos más especializados que las scopas, llamados corbículas (o canastas de polen) en las patas posteriores. Además de polen las abejas cosechan néctar, que es un alimento altamente energético por su contenido en azúcar. El polen, en cambio es rico en proteínas y una buena fuente de nutrición para las larvas.

Aparato bucal. Las piezas bucales están adaptadas a succionar el néctar, con componentes alargados, formando un tubo. Sin embargo, es un tubo muy diferente al de los lepidópteros. Las abejas consideradas más primitivas tienen una “lengua” corta y sólo pueden libar néctar de flores con corola abierta. Las abejas más especializadas, de la familia Apidae, tienen una “lengua” larga que llega a partes de flores más profundas.

Órganos de los sentidos. Los órganos visuales y del olfato de las abejas están adaptados a encontrar e identificar a las flores por sus perfumes, colores y diseños. Las antenas son órganos olfatorios. Los ojos perciben la luz ultravioleta y muchas flores tienen diseños que sólo son visibles con este tipo de visión.

La mayoría de las especies de abejas son solitarias, es decir, cada hembra cuida a sus propias crías. Sólo unas pocas especies viven en colonias o colmenas y tienen numerosas obreras que comparten las tareas. Son las abejas eusociales; el mejor ejemplo

de ellas es la abeja melífera. Las abejas eusociales necesitan grandes cantidades de néctar y polen; visitan numerosas flores, por eso son polinizadores muy eficientes.

Algunas especies de abejas pueden colectar néctar y polen de gran variedad de flores; otras son bastante específicas en sus preferencias por polen, son “oligolécticas”.

Los machos de las abejas de las orquídeas o Euglosinas coleccionan aromas florales que usan para atraer a las hembras y, de esta manera, polinizan ciertas especies de orquídeas.

Las hembras de este grupo polinizan otras flores de la forma habitual. Otro ejemplo de coaptación especial es el de las orquídeas *Ophrys* de Europa y los machos de ciertas especies de abejas (o de avispas). La flor presenta la apariencia y un aroma similar a las feromonas de las hembras de tales especies de abejas (mimetismo) y los machos tratan de aparearse con ellas.



Figura 6. Polinización de la flor de Gulupa por el abejorro (Xylocopa sp.). Foto: “John Ocampo”.

1.5.6.3 La polinización en el cultivo de la Gulupa tiene como función.

Incrementar la productividad de cosecha.

La conservación y mantención de la biodiversidad.

Incrementar la seguridad alimentaria.

La importancia económica de la abeja Mellífera radica su función como agente de polinizador que interviene en la producción de fruta de exportación más que la producción y exportación de miel.

La Biodiversidad de plantas nativas e introducidas en forma de borde y paisaje está en un impacto en términos productivos para su refugio y alimento en Apis Mellífera y Abejas nativas.

El servicio ecosistémico de polinización está favoreciendo también a todos los Hymenoptera incluidos los enemigos naturales, en particular los parasitoides de plagas (refugio y alimento).

La aplicación inapropiada de productos fitosanitarios deriva su disminución de la población de abejas que se encuentran polinizando en el punto por lo tanto su mortalidad atenta contra la producción de fruta.

La necesidad de identificar las características básicas de la estructura de una colmena de abejas Mellífera da a conocer el estado y calidad de colmenas que ingresan al sitio con fin de polinizar.

1.5.7. La Gulupa. Pertenece a la familia de las frutas de la pasión. La fruta es casi redonda, con un peso entre 40 y 50gr y 5 a 5.5cms de diámetro. Tiene una corteza resistente, lisa y gruesa de color púrpura oscuro; la pulpa consiste en pequeñas semillas comestibles de color negro, cubiertas por una pulpa cristalina y jugosa de color amarillo-naranja. El sabor de nuestra Gulupa es único, dulce y ligeramente ácido, con un aroma muy agradable.



Figura 7. Gulupas en aumento de producción
Fuente: “Recuperadode [noticias/Palmira/484-aumentar-consumo-de-gulupa](#)”

1.5.7.1. Clasificación científica de la Gulupa

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Violales

Familia: Passifloraceae

Género: Passiflora

Especie: *P. pinnatistipula*

Nombre binomial

Passiflora pinnatistipula

La Gulupa es la denominación común de la especie *Passiflora Pinnatistipula*, planta también conocida como tintín en Perú, pasionaria en Chile, Ecuador. Crece en los Andes entre los 2.500 y 3.800 msnm. Es una vid leñosa y trepadora. Las flores que se conocen como corona de Cristo o flor de la pasión, son hermosas, rosadas, lilas o rojizas, con el envés de los pétalos tintado de blanco. Hojas trilobadas con estípulas pinnadas. En Colombia el nombre Gulupa se aplica a la *passiflora edulis f. edulis*.

El fruto es redondo o ligeramente oblongo, con un diámetro de 4 a 6 cm, un promedio de 6 gramos de peso, con cáscara fina y dura, que pasa de verde a amarilla o púrpura al madurar. Los arilos de la pulpa son grises amarillentos a anaranjados, entre dulces y ácidos, se pueden comer frescos o en jugo. Contienen fósforo, calcio, vitaminas A, B y C y además 1,5% de proteína.

La Gulupa es originaria del sur de Brasil, Paraguay y el norte de Argentina, y en la actualidad esta fruta es cultivada en cuatro continentes: África (Costa de Marfil, Kenia, Suráfrica y Zimbabwe), América (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, sur de Estados Unidos y Hawái), Asia (India, Indonesia, Israel) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda). Desde mediados del siglo XVIII la Gulupa es muy común encontrarla adornando parques, restaurantes y jardines botánicos en los países europeos (Vanderplank, 2000). Esta especie se ha adaptado muy bien en las montañas de los Andes tropicales, donde puede crecer por encima de los 1.500 msnm en forma de re naturalizada (“silvestre”) y adoptada en huertos caseros, especialmente por los campesinos de la zona cafetera colombiana (Ocampo et al., 2010).

1.5.7.2. Taxonomía de géneros y especies.

La familia Passifloraceae comprende 15 géneros y cerca de 700 especies distribuidas a través del trópico en cuatro continentes desde el nivel del mar hasta los

3.800 m en las zonas de páramo. El género *Passiflora* L. es el de mayor importancia económica de la familia con cerca de 573 especies en su mayoría de origen americano.

Colombia con 170 especies es el país con mayor diversidad de pasifloras, tanto en formas silvestres como cultivadas. Dentro de estas últimas se ubica la Gulupa, también conocida en Colombia bajo los nombres de curaba redonda, chulupa, maracuyá púrpura y cocorilla, En otros países la reconocen como maracuyá roxo (Brasil), parcha (Venezuela), granadilla o pasionaria (Argentina), purple passion fruit, lilikoi (EE. UU., Australia), grenadille, couzou (Francia-Guyana). (Ocampo et al., 2010).

El uso de la Gulupa es muy diverso, desde su principal presentación en los mercados internacionales y regionales de los países productores como fruta fresca, hasta en variadas formas en la industria de bebidas como jugo simple o concentrado, El penetrante aroma y su riqueza en vitamina C y minerales, le permite ser utilizado como complemento de productos multivitamínicos y en la generación de nuevos sabores en la industria de jugos y bebidas.

Especialmente en los países desarrollados. En la industria de alimentos se hace extracción de aceite de sus semillas para la alta cocina. Tiene otros usos en la perfumería, la cosmetología y la belleza de su flor.

Le permite un lugar privilegiado como planta ornamental, Las hojas contienen un compuesto con principios farmacéuticos de amplio uso como sedante y antiespasmódico llamado Pasiflora.

En Colombia, ya se han hecho esfuerzos importantes en la agroindustria de la Gulupa y especialmente en la preparación de pulpa concentrada para jugos, néctares jugo es similar al del maracuyá, aunque ligeramente ácido, Que lo hace más apetecido para el consumo como fruta fresca.

Al estar el apiario en el centro del cultivo de investigación, teniendo cuerdas soportes a 1.50 metros aproximadamente, se obliga a las abejas a no volar tan lejos, encontrando néctar abundante en el cultivo de Gulupa, obligando y facilitando la polinización homogénea en forma holística.

Los resultados son comprobados en paralelo que se hace entre lotes testigos sin la existencia de apiarios y el lote con apiario. Aclarando que las labores culturales de todos los lotes de Gulupa son aplicadas de igual manera.

1.6. Antecedentes.

La producción tecnificada en apicultura empieza en 1980 como técnica obligatoria a partir de la introducción en rutas silvestres de la abeja africanizada vía Chameza Casanare, en efecto de resultados del escape de un experimento de abeja africana en Brasil por el doctor “Klein, Vaissiere et.”

El cultivo de la Gulupa como fruta exótica con miras de exportación se inició como cultivo tecnificado alrededor del año 2000 en la provincia de Lengua. Siendo los fruticultores de la región los pioneros en investigación mediante la aplicación de una investigación estratégica.

Los primeros ensayos de la polinización con abejas en el mundo datan del año 2007 según información de: “Klein, Vaissiere et.”

Antes de las fechas en mención tanto los cultivos de Gulupa, la explotación apícola y los métodos naturales de polinización eran rudos y empíricos.

1.6.1. Planificar y organizar la empresa.

El nivel de implementación de la apicultura en el municipio es intensivo en otras palabras la tecnología avanzada inicia desde la localización o emplazamiento, manejo de núcleos, cámaras de cría, cámaras mellíferas, extracción de polen, producción de jalea real, reproducción con material genético africanizada con Homogenación de abeja Supermanza complementando el faenado con el beneficio de la colmena. (Como luego se menciona en forma detallada).

En la zona de estudio se inicia con la implementación de cultivos de Gulupa en unas 10 diez fincas aproximadamente de dos hectáreas cada una. Al cultivo se le practican los cuidados de labores culturales técnicos adecuados exigidos por el cultivo; en el beneficio postcosecha la fruta se clasifica por grados de maduración, tamaño de la fruta, del empaque o envase. En el ciclo del cultivo para cumplir con el objetivo del proyecto de investigación es en la floración para facilitar la polinización con las abejas.

1.7. Descripción de la propuesta.

Dentro de las alternativas económicas se encuentra la producción de frutas exóticas y entre ellas las pasifloras que están siendo una importante alternativa por su atractiva facilidad de comercialización en los mercados internacionales. Uno de los problemas que se presenta es la escasa presencia polinizadores en especial de abejas que cumplan esta función y permita un buen rendimiento y productividad de los cultivos.

Como alternativa de solución desde el área pecuaria se requiere incrementar la población de abejas presente en los cultivos que permita dar un manejo útil al cultivo práctico, siendo además una alternativa de aprovechamiento de sus productos como la miel y producción de núcleos para instalación de otros apiarios. Aprovechando la facilidad de enjambrear la abeja africanizada para que las recolectoras polinicen el cultivo por el buen número de individuos que trabajen en esta labor.

El problema principal es la insuficiente cantidad de Gulupa para abastecer los mercados posibles a satisfacer, se espera solucionar con la polinización en los cultivos de Gulupa.

Para incrementar la producción de Gulupa se plantea la polinización a través de las abejas, en forma recíproca ellas consiguen alimento de la floración de la Gulupa obteniendo mejores resultados en cantidad y calidad de los productos y subproductos de la colmena.

Se considera con la aplicación del desarrollo estratégico del proyecto se logre mantener las cantidades demandadas de Gulupa en los mercados posicionados en el exterior y se buscan otros potenciales; ofreciendo productos de buena calidad en cantidad suficiente en tiempo oportuno a gusto y satisfacción del consumidor final.

Los datos estadísticos que se ofrecen a continuación son tomados de estudios sociales de Zetaquira por Hilda Gómez y la revista guía de servicios turísticos 2019 de Zetaquira: La temperatura de la región contexto del proyecto de la temperatura generalmente varía de 12°C a 24°C y rara vez baja a menos de 8°C o sube a más de 27°C ideal para los cultivos de pasifloráceas como también ideal para la explotación apícola.

1.7.1. Localización Geográfica.

Tabla 2.

Informaciones geográficas del municipio de Zetaquirá

Latitud: **5.283**, Longitud: **-73.167**
Coordenadas geográficas Zetaquirá
5° 16' 59" Norte, 73° 10' 1" Oeste

Superficie Zetaquirá 255,00 km² (98,46 sg mi)	25.500	hectáreas
Altitud Zetaquirá	1.606 m	
Clima oceánico (Clasificación climática de Köppen: Cfb)		

En Zetaquirá los veranos son calientes; los inviernos son cortos, frescos y mojados y está nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 12 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 8 °C o sube a más de 27 °C.

Zetaquirá es un municipio colombiano ubicado en la Provincia de Lengupá, en el departamento de Boyacá. Está situado a 67 km de la ciudad de Tunja, capital del departamento. Dista a 126 kilómetros al norte de la capital de la república.



Figura 8. Croquis de Ubicación del Municipio de Zetaquirá, Boyacá.
Fuente: [\[editar datos en Wiki data\]](#) .

Tabla 3.

Ubicación geográfica de las fincas Productoras de Gulupa.

Zetaquirá Boyacá Ubicación geográfica Latitud longitud	Tamaño	Nombre Finca	Nombre propietario	Identificación n propietaria
Latitud: 5.283	2 Hectáreas	Los yopos	Efraín Patarroyo	79800216
5° 16' 59", Longitud: -				
73.167Norte, 73° 10' 1"				
Oeste				
Latitud: 5.283	6 Hectáreas	La colina	Alirio arias	4297717
5° 16' 59", Longitud: -				
73.167Norte, 73° 10' 1"				
Oeste				
Latitud: 5.283	3 Hectáreas	Santa Barbara	Edwin Uriel Barajas	1058058541
5° 16' 59", Longitud: -				
73.167Norte, 73° 10' 1"				
Oeste				
Latitud: 5.283	2 Hectáreas	El pensamiento	Arcángel Coronel.	4297833
5° 16' 59", Longitud: -				
73.167Norte, 73° 10' 1"				
Oeste				
Latitud: 5.283	4 Hectáreas	El Encenillo	Santos Millán	3085873
5° 16' 59", Longitud: -				
73.167Norte, 73° 10' 1"				
Oeste				
Latitud: 5.283	2 Hectáreas	Betania	Claudia Quevedo	24234882
5° 16' 59", Longitud: -				
73.167Norte, 73° 10' 1"				
Oeste				
Latitud: 5.283	4 Hectáreas	Villeta	Nelson soler	4297233
5° 16' 59", Longitud: -				

73.167Norte, 73° 10' 1"					
Oeste					
Latitud: 5.283	1 Hectáreas	San diego	José Ávila	74348113	
5° 16' 59", Longitud: -					
73.167Norte, 73° 10' 1"					
Oeste					
Latitud: 5.283	6 Hectáreas	El mirador	Ana Bernal	1058059014	
5° 16' 59", Longitud: -					
73.167Norte, 73° 10' 1"					
Oeste					
Latitud: 5.283	1 Hectáreas	El paraíso	Manuel Vargas	4297576	
5° 16' 59", Longitud: -					
73.167Norte, 73° 10' 1"					
Oeste					

Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

Capítulo II

2. Estudio técnico

2.1. Análisis técnico. El proyecto se realiza en el municipio de Zetaquirá Boyacá donde se propone la Implementación de apiarios en cultivos de Gulupa, Determinando los diseños dentro de los requerimientos para el montaje y puesta en marcha de los apiarios para polinizar la Gulupa haciendo uso de las BPA técnicas de producción apícola aplicados en los sistemas tecnificados basado en los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera tecnológica de producción animal, logrando así una mayor producción de Gulupa.

Se alistan los elementos y requerimientos para la instalación eficiente de los apiarios. Se determinan las ventajas comparativas encontradas en la zona y se administran los costos de la implementación del proyecto.

Al finalizar se lleva a cabo una evaluación de la incidencia en el mejoramiento de la productividad del cultivo de Gulupa (*Passiflora edulis*) y sus beneficios adicionales en la producción de miel e incremento de población en colmenas para la duplicación de apiarios. Se lleva registro de todas las actividades para tener una trazabilidad de los procesos y obtener soportes que permitan al final realizar la evaluación del proyecto incluyendo aspectos de ventajas y desventajas en su aplicación contrastando su antes y después. Estos conceptos son también del autor y de algunos medios físicos e internet.

El número de apiarios es de diez en si corresponde un apiario por finca, cada uno contiene mínimo dos colmenas; cada colmena tiene alrededor de 5000 mil individuos.

Los mecanismos de muestreo en el desarrollo del proyecto se tienen en cuenta el rendimiento de producción obtenido de las fincas de los fruticultores que no polinizaron comparados con los productores de Gulupa que han polinado con las abejas. Se tiene en cuenta como unidad de medida de una hectárea.

2.2. Instalación de un apiario.

2.2.1. El Apicultor. La apicultura moderna indudablemente exige un interés muy personal. Si bien, está lejos de requerir la atención que exigen otras especies de animales, a los que generalmente hay que alimentar o abrevar, por lo menos una vez al día, es indispensable atenderlas en forma adecuada. Para ser un apicultor que tenga éxito, hace falta valor, paciencia y dedicación. Con estas cualidades, cualquiera puede criar abejas con una perspectiva razonable de éxito (MACE, 1991)

2.2.2. Ubicación del apiario. Se toman en cuenta dos factores, la comodidad de las abejas y la conveniencia del apicultor, pero ambas tienen límites dependiendo de la raza de abejas a explotar, En este manual se hará referencia únicamente a la abeja africanizada. Los requerimientos generales de ubicación son:

Fácil acceso: Debido al movimiento de entrada y salida de cajas llenas o vacías se recomienda un lugar en donde pueda entrar algún tipo de transporte. Ubicar apiarios a 200 mts de casas, caminos, carreteras. Esto evitará a futuro posibles ataques a animales y humanos .

Flora apícola abundante, para las abejas las plantas son lo más importante ya que de sus flores obtienen el néctar que luego convierten en miel y el polen que sirve para

alimentar a las larvas; también en ellas encuentran las resinas que convierten en propóleos para tapar las grietas de la colmena.

Se debe considerar que la planta más pequeña en tamaño puede ser muy buena productora de polen o néctar, esto nos indica que en apicultura todas las plantas son importantes a excepción de algunas plantas venenosas que en muy raros casos se encuentran. También es importante conocer que plantas del entorno del apiario son melíferas y en que fechas entran en floración; para esto, se recomienda registrar las mismas en un calendario. Los datos del calendario apícola son de mucho apoyo en los años subsiguientes,

Fuente de agua limpia, las abejas necesitan agua abundante y limpia, la que emplean para regular la temperatura interna de la colmena en el verano y para consumo como agua de bebida. Cada colmena necesita de 1 a 2 botellas de agua por día (OIRSA-BID, s.f.)

El Terreno, se debe seleccionar un terreno con ligera pendiente, sin mucha humedad, ni vientos fuertes, aunque la acción del viento se puede contrarrestar con la instalación de barreras vivas.

Equipo de protección, en lo que se refiere a protección, se menciona el equipo convencional del mercado apícola y cual se puede fabricar en casa: Overol, guantes, careta o velo, botas y ahumador.

2.2.3. Adquisición de enjambres. Las abejas pueden obtenerse a partir de compras de colmenas, núcleos o capturando enjambres y colmenas silvestres:

2.2.3.1. Compra de núcleos: Un núcleo es la mitad de una colmena Langstroth de un cuerpo, es una caja que contiene cinco marcos. Cuidados al comprar núcleos, los

núcleos se pueden comprar en el apiario de un apicultor experimentado y serio, debe contener un medio cuerpo (la mitad de una colmena sencilla), 5 marcos de los cuales, 2 como mínimo contengan miel y polen y el resto abejas y crías de todas las edades con su respectiva reina.

2.2.3.2. Compra de colmenas. Es una manera muy rápida de iniciar un apiario, pero significa tener dinero suficiente para invertir en ello.

2.2.3.3. Cuidados al comprar colmenas. Es la mejor forma de iniciar un apiario, pues las abejas están listas para trabajar, pero se necesita realizar una buena inversión debido a que el precio de obtención es alto. Las colmenas para venta se componen de un solo cuerpo o cámara de cría, con 10 marcos con su respectivo alimento y crías, es necesario encargárselas con anticipación para que el proveedor disponga de algún tiempo para prepararlas y el comprador pueda recibir una colmena sana y completa.

2.2.4. Captura de enjambres. Cuando un grupo de abejas cuelga de un árbol, significa que están buscando una nueva casa. Un enjambre se compone de la abeja reina y la mitad de las obreras que había en la colmena recién enjambrada y algunos zánganos; estos enjambres pueden ser capturados y llevados como una nueva colmena al apiario.

Pasos para la captura de enjambres:

2.2.4.1. Atrapando el enjambre. Hay dos maneras; la primera es utilizando una bolsa caza enjambres, la que puede estar fabricada de la misma tela del velo. La otra forma es dejando caer el enjambre directamente en la caja que será la cámara de cría; para ello es necesario golpear el objeto del cual se cuelga el mismo de manera que la mayor parte de las abejas queden dentro. Si la reina ha entrado, todas las abejas lo harán.

Si la operación se realiza durante el día, hay que dejar la caja en el lugar donde estaba colgando el enjambre para que las abejas pecoreadora y exploradoras puedan regresar y unirse a la nueva colmena, no es permitido en apicultura dejar las pecoreadora abandonadas, pues esta es la fuerza que dará vida a la misma.

Se advierte que la reina al ser esquivada tratará de abandonar la nueva casa. Para evitar la fuga, es necesario colocar una trampa que impida la salida de la reina, esta puede ser fabricada a partir de un excluidor de reina.

Al anochecer es el mejor momento para trasladarlas al apiario. Cuando se trasladan abejas es necesario cerrar las piqueras de las colmenas y usar una tapa transportadora que permita la libre circulación de aire.

Al enjambre hay que proporcionarle marcos con cera estampada. Proporciónele, crías, polen y miel: Las abejas por instinto nunca abandonan los hijos, proporcionar crías es muy buena idea para que acepten la nueva, lo mismo que miel y polen si se dispone de los mismos o hacer uso de la alimentación artificial.

2.2.5. Instalación, mantenimiento y manejo de apiarios y colmenas. se considera apiario al conjunto de dos o más colmenas, hasta un máximo de treinta en un mismo lugar y en un área de recolección de hasta tres km cuadrados. se pueden tener más colmenas, pero la competencia por la recolección de polen y néctar sería muy alta y la producción por colmena decaería. Habiendo adquirido lo necesario para manejar un apiario, resta únicamente su instalación y se deben considerar los siguientes factores:

2.2.5.1. Cajas para colmenas. Se hará énfasis en la colmena Langstroth por ser esta la más difundida en el ámbito internacional.

Partes de la colmena moderna o Langstroth:

- Base, puente o piso: En el piso descansa el cuerpo de las colmenas
- Cámara de cría: Va colocada encima del piso y en ella se mantiene la cría y la reina, es la primera caja de abajo hacia arriba.
- Excluidor de reina: Va colocado encima de la cámara de cría, este evita que la reina suba a las alzas de producción a ovopositor.
- Cámara o alza para miel: Son una o dos y van colocadas encima de la cámara de cría, una sobre otra, son del mismo tamaño de la cámara de cría y contienen diez marcos cada una.
- Piquera: Es la entrada de las abejas a la colmena, es una pequeña rampa que sirve de pista de aterrizaje de las abejas y sobresale al frente de la colmena.
- Cuadros, marcos o bastidores: En estos las abejas construyen los panales, deben ser móviles e independientes.
- Entre tapa: Es una cubierta impermeable, va colocada encima de la última alza, puede ser de plástico.
- Tapa: Es el techo de la colmena, de preferencia debe llevar una lámina de zinc para evitar la entrada de agua de lluvia en la colmena

2.2.5.2. Disposición o diseño organizativo de las colmenas. Para saber que disposición tomar es necesario tomar en cuenta la topografía del terreno y también la

conveniencia o gusto del apicultor. hay tres maneras de disponer las colmenas:

Disposición en círculo - Disposición en grupos - Disposición en líneas.

2.2.5.2. La distancia entre colmenas. Para la abeja africanizada se considera viable una distancia de dos metros como mínimo.

2.2.5.2. Los bancos o burritos. Cada colmena debe permanecer sobre un banco, soporte o burrito para evitar la humedad del suelo en la cámara de cría y la entrada de algunos animales. La altura mínima permitida es de 50 centímetros. Existe una diversidad de tipos de bancos, pero la selección de uno depende exclusivamente del apicultor y sus necesidades. Banco de bloques se recomienda para lugares en donde hay problemas de ataque de hormigas o galgas.

2.2.6. Prácticas de manejo de colmenas y apiarios. Es recomendable hacer una inspección a cada colmena por lo menos cada 15 días. El objetivo de la revisión es asegurarnos del estado de la colmena; al momento de la revisión debemos portar el equipo de protección completo y hacer un buen uso de este.

2.2.6.1. Pasos para seguir en una revisión de colmenas. Colocarse a un lado de la piquera.

Aplicar humo en la colmena.

Abrir la colmena.

Revisar marco por marco, pero iniciando con uno de la orilla.

Observar en cada marco o panal la existencia de alimento, huevos, crías de todas las edades, presencia de enfermedades, plagas o parásitos.

Al momento de la revisión hay que evitar inclinar los panales pues eso ayudaría a que se derrame miel o se desprendan las larvas.

Devolver los panales a la colmena en el mismo orden en que se encontraban.

Repeler con humo todos los ataques de las abejas.

Anotar todo lo observado en la colmena en la hoja de registros.

Cerrar la colmena.

2.2.6.2. Limpieza del apiario. El apiario debe permanecer limpio de malezas, la limpieza permite a las abejas pecoreadora llegar a su colmena con menos dificultades. Para realizar la labor de limpieza es necesario tapar con un pedazo de maya la piquera de la colmena en horas de la madrugada para evitar el ataque de todas las colmenas sobre la persona que realiza la chapia. Cuando la limpieza haya terminado hay que quitar la maya para que las abejas trabajen

2.2.6.3. Alimentación artificial. El único motivo que induce a las abejas a morir trabajando es el de guardar o almacenar alimento para poder sobrevivir durante la época de escasez de polen y néctar que generalmente coincide con el invierno.

Los apicultores antes no cosechaban la miel de la última recolecta antes del invierno ya que de ese alimento dependía la vida de la colmena, actualmente los apicultores optan por cosechar toda la miel de la temporada y brindar alimento artificial a las abejas. La explicación tiene sus raíces en que es más barato alimentar que dejar un poco de miel debido al precio que ha alcanzado esta última.

2.2.6.4. Cuidados al alimentar. Preparar las mezclas fuera de apiario, pues si se hace en este promovería una fuerte actividad de abejas alrededor de la persona que haga la actividad.

Al momento de la aplicación de alimento hay que evitar el derramamiento del mismo sobre la colmena, ello provocará un fuerte pillaje.

El alimento proporcionado debe quedar al interior de la colmena.

2.2.6.5. Tipos de alimentadores. Alimentadores colectivos, estos se emplean fuera del apiario y se usan recipientes grandes para que grandes cantidades de abejas de varias colmenas puedan abastecerse. Dentro del recipiente hay que colocar objetos flotantes para evitar que las abejas mueran por ahogamiento.

Alimentadores individuales, se identifican cuatro tipos de alimentadores de estas características:

Cámara de Comida, es un marco modificado para contener algún tipo de alimento, para ello hay que forrar un marco que se convertirá en un marco recipiente dejando un espacio libre de unos dos centímetros abajo del listón del marco para que las abejas puedan entrar a extraer el alimento. Después de modificado el marco, es necesario revestir el interior de la cámara de comida con un baño de cera de abejas para sellar grietas y mantener en buen estado el alimento, es necesario introducir un objeto flotante para que las abejas no se ahoguen.

Bolsa plástica, se usa para alimentar con jarabe y consiste en una bolsa plástica transparente la cual se llena con jarabe a la que también hay que hacerle orificios con la punta de una aguja para que el alimento salga por los mismos. La bolsa se coloca en la

cámara de cría para lo que es necesario retirar uno o dos marcos para proporcionar espacio a la bolsa.

Panela de caña de azúcar (rapadura), la rapadura puede ser muy útil y más barata y se puede utilizar tal y como se adquiere en el mercado sin ninguna modificación, se puede colocar la rapadura en el piso de la cámara de cría.

Uso de recipientes plásticos.

2.2.6.6. Tipos de alimentos artificiales de abejas. Líquidos, Jarabe de azúcar, miel de caña, jugo de caña.

Sólidos, dulce de panela Azúcar blanca o morena, Frutas frescas (sandía, melón, mango, etc....)

2.2.6.1. La temporada de Alimentación. Periodo de escasez: En este periodo se necesita alimentación urgente o de mantenimiento. Se sirve a colmenas que por alguna razón no poseen reservas de miel (una parte de azúcar por una de agua).

Periodo prefloración, en el periodo de escasas las reinas reducen la postura y la población de la colmena se reduce drásticamente hasta la nueva floración en donde las pecoreadoras ingresan néctar y polen, y la reina vuelve a normalizar la postura pero, para efectos de rendimiento de una colmena, se debe alimentar artificialmente con una anticipación de 40 días antes de la gran floración; de esta manera, la reina al sentir que ha ingresado alimento a la colmena comienza la postura y término de los 40 días cuando ha comenzado la floración; también hay una fuerza pecoreadora potente en la colmena para un máximo aprovechamiento de la flora melífera. El alimento que se proporciona

en este periodo se le conoce como alimentación estimulante (dos partes de azúcar por una de agua).

2.2.7. Plagas en las abejas. Varroa, es un ácaro del tamaño de una garrapata de color crema, marrón hasta anaranjado. Daño que causa: Parásita el cuerpo de las larvas y de las abejas adultas, alimentándose de la hemolinfa, debilitando y matando a estas.

Reproducción: se reproduce en el interior de las celdas de los panales de cría en especial las celdas de las zanganeras, las nuevas abejas nacen parasitadas. Prevención:

Mantener siempre colmenas fuertes.

Mantener crías de zánganos solo cuando sea necesario.

Evitar el contacto de colmenas sanas con cajas, panales, marcos y cualquier otro objeto utilizado en colmenas infestadas.

Hacer un control aceptable del pillaje.

En zonas infestadas evitar el uso de comederos o alimentadores colectivos.

Diagnóstico rápido de la Varroa. Revisar abejas adultas por la parte superior del tórax y el abdomen.

En las crías es necesario desopercularlas y luego sacudir sobre papel blanco, en donde caerán las crías de abejas y varroas si las hay. Control de la Varroa aplicación de algún producto químico que existe en el mercado como: ácido fórmico, folbex (brompopilato), perizin (caumaphos), apistán (fluvalinato), apitimol y el bayvarol (flumetrin), los últimos dos más usados por ser poco contaminantes. Para el uso de

cualquiera de los productos es necesario consultar con un técnico apícola o con el vendedor de este.

La Polilla de la Cera. Son larvas de mariposas de la familia *galleridae* que se alimentan de cera, miel, polen, restos de larvas y capullos de abejas. Los gusanitos son de color blanco que se mueven con gran rapidez, existen dos tipos de polillas que atacan las colmenas y que se diferencian por su tamaño adulto y larvario. Daño que ocasiona la polilla de la cera: Forman galerías dentro de los panales y los cubre con hilo parecido a la tela araña. Se alimentan del panal y lo que encuentren dentro. Causan pérdida de la colmena por destrucción total de los panales. Reproducción: Los adultos viven fuera de la colmena, pero ponen sus huevos cerca o en los panales en donde desarrollan su estado larvario. Prevención:

Mantener colmenas fuertes.

Reducir el tamaño de la entrada de colmenas huérfanas, nuevas o débiles.

Retirar y almacenar los panales que las abejas no utilicen durante el periodo de escasez.

Control. El control más efectivo es el químico haciendo uso de productos como el azufre mezclado con alcohol en combustión, el gas que produce la quema mata las larvas, este proceso se realiza sin presencia de abejas. También se puede usar la pastilla de curar granos la cual se introduce junto con los panales afectados en recipientes sellados. Otra opción que puede usarse en la colmena es la bolita de naftalina en cantidades de una por colmena.

Avispas. Las avispas pueden alterar la tranquilidad de colmena pues siempre acechan y atacan las colmenas débiles para robarles sus pocas reservas, la reducción de la entrada a la colmena termina con este mal.

2.2.8. Enfermedades en las abejas. Las abejas son atacadas por diferentes tipos de patógenos en todos sus estados de vida. Generalmente las enfermedades atacan en temporadas de escasez de alimentos o cuando las colmenas están muy débiles, también se pueden enfermar por consumir alimentos o agua contaminada.

Las enfermedades de las abejas atacan los diferentes sistemas anatómicos y fisiológicos y por eso encontramos abejas con problemas respiratorios, digestivos, locomotores, circulatorios, etc. Todos los problemas patógenos son difíciles de identificar con certeza debido a que se necesita ayuda de laboratorio, pero un apicultor experimentado puede ejercer un control atacando las enfermedades por su sintomatología.

Prevención de enfermedades. Renovar de 5 – 10 panales por colmena al año, los panales muy viejos pueden ser un foco de infección.

Revisar las colmenas cada 15 días y desinfectar regularmente el equipo.

Brindar alimentación segura para mantener las colmenas fuertes.

Comprar núcleos y colmenas con garantía de sanidad.

Proteger las colmenas de la lluvia, las colmenas húmedas en su interior están más propensas a enfermar.

Evitar el pillaje.

Factores predisponentes y medios de contagio de enfermedades. Cambio de panales de colmenas enfermas a sanas.

Alimentación con miel infectada.

Pillaje.

Abejas desorientadas.

Uso de equipo infectado.

Cera y láminas infectadas.

Cucarachas y polilla.

Abandono de apiarios.

Reinas muy viejas.

Enfermedades de la cría y control. Loque americano *Bacillus larvae*.

Opérculos, hundidos.

Celdas abiertas por las obreras, larvas color grisáceo, marrón, negro.

Hilo mucoso al introducir un palillo en la celda.

Larvas secas adheridas a la pared de la celda.

Loque europea *Streptococcus pluton*. Larvas grises, amarillas sucias, cuando están secas.

Larvas adheridas a las paredes de las celdas.

Olor a vinagre (agrio).

Cría irregular en larvas selladas.

Cría sacciforme virus.

Pupas muertas.

Larvas color oscuro.

Celdas hundidas con huecos.

Celdas y crías acuosas.

Cría calcificada *Aspergillus flavus*. Larva dura y de color amarillo o marrón.

Loque americana y Loque europea Control. Las esporas se controlan con fuego, esto se hace cuando existe un 60% de infección de la cría, las cajas se esterilizan, los panales y las abejas se Queman. Los medicamentos controlan la forma vegetativa, la mejor época para hacer el control es la de escasez ya que los medicamentos pueden contaminar la miel, lo cual no es permitido.

Tratamiento para Loque europea. Producto: Sulfathiazol en polvo. Dosis: 0.5 gramos en un galón de jarabe (tres partes de azúcar por dos de agua) Forma de aplicación: brindar 0.5 Lts diarios o un galón semanal durante seis semanas

Tratamiento para Loque europea y americana. Producto: oxitetraciclina en polvo (terramicina, tetraciclina, etc.). Dosis: 6.5 gramos de oxitetraciclina en 20 gramos de azúcar refinada. Forma de aplicación: Aplicar el polvo de la mezcla sobre los panales, repetir cada 10 días por seis veces.

El tratamiento para las demás enfermedades mencionadas es preventivo, como un buen manejo y mantener las colmenas fuertes causas por las que una colmena se puede debilitar:

Enjambrazón masiva.

Por plagas y enfermedades.

Escasez de alimentos.

Por orfandad (pérdida de la reina).

Por inviernos prolongados.

Por multiplicaciones inapropiadas.

2.2.9. Formas usuales de fortalecer colmenas. Para fortalecer colmenas hay que estar seguro de que se posee un apiario libre de enfermedades y plagas contagiosas.

Cambio de ubicación entre una colmena débil y una fuerte durante el día.

Las obreras de la colmena fuerte ingresarán alimento a la débil.

Alimentación artificial.

Unión de colmenas: Se pueden unir dos colmenas débiles siempre y cuando una de ellas esté huérfana, para la unión se puede hacer uso de dos métodos.

Método del papel periódico. Se usan dos colmenas débiles, cada colmena hace uso de su cámara de cría y se sobrepone una sobre otra, la de abajo sin el techo y la de arriba sin el piso, entre ambas se coloca papel periódico dejando algunas ranuras para que respiren las abejas de arriba, las abejas de las dos colmenas romperán con el tiempo el periódico y se unirán pacíficamente

Método de Unión con Harina de Trigo. Por la noche se unen las abejas de las dos colonias en una sola caja y se les rocía con harina por encima de los marcos, la harina logra que todas las abejas se ocupen limpiándose y se unan sin pelear

Donación de crías. De una o varias colmenas fuertes se toman marcos con crías de todas las edades y se le proporcionan a una colmena débil, los panales con cría a donar no deben llevar abejas de las colmenas donantes

Donación de miel y polen. Sin duda el mejor alimento para las abejas es la miel y el polen, por lo que, si a una colmena débil se le ayuda con ambos alimentos, responderá rápidamente.

Donación de crías y alimento. Cuando una colmena está a punto de desaparecer por debilidad poblacional lo más recomendable es donarle crías, miel y polen para que pueda reponerse.

Introducción de reinas jóvenes ya nacidas. La colmena a cambiarle reina debe estar huérfana por más de cuatro días y haberle eliminado todas las celdas reales.

Introducir la nueva reina en una jaula para evitar que las obreras la maten.

Mantener en la jaula la reina hasta que las obreras la hayan aceptado, lo que ocurrirá normalmente después de cuarenta y ocho horas.

Libere la reina después de transcurrido el tiempo en el ítem anterior.

2.2.10. Multiplicación de colmenas. El objetivo de todo pequeño o nuevo productor es duplicar el número de colmenas para el siguiente año.

Existen varios métodos de multiplicación de colmenas que a continuación se describen.

2.2.10.1. Multiplicación por División. Se realiza con colmenas de dos cuerpos. La cámara de abajo se intercambia de lugar con la de arriba pero cada una con su propio piso. Las pecoreadoras entran con alimento al alza lo que fortalecerá la colmena y las obreras empiezan a trabajar para producir una nueva reina.

2.2.10.2. Multiplicación por núcleo. Se selecciona una colmena fuerte. Se extraen de tres a cinco marcos y se colocan en una nueva caja (dos de cría y uno de alimento como mínimo). Los panales deben contener las abejas que en ellos se encuentren además de la reina. Llevar el núcleo a dos kilómetros del apiario para que las abejas no se regresen. Alimentar el núcleo una vez por semana.

2.2.10.3. Multiplicación por trasiego. Se seleccionan cinco colmenas como mínimo. Extraer un marco con cría de cada una, puede ser con o sin abejas. Para unir abejas de diferentes colmenas hay que utilizar el método de unión con harina. Cuando se trasiegan los panales solo con crías hay que buscar abejas en la colmena más poblada de las cinco para pasarlas a la nueva colmena. Alimentar la nueva colmena.

2.2.11. Productos de la Colmena. Los productos que se obtienen de las colmenas se dividen en primarios y secundarios. Entre los primarios tenemos: Miel, polen, cera, jalea real, propóleos y veneno. Entre los secundarios: Núcleos, colmena y reinas.

2.2.11. 1. Adquisición e Inserción de Láminas de Cera Estampada. Cuando las abejas no disponen de panales como en el caso de una colmena nueva proveniente de un enjambre, tiene que fabricarlos; para ello las abejas constructoras consumen grandes cantidades de alimento para luego colgarse unas de otras por lo menos 24 horas en el lugar donde se construirá el panal, con lleva un gran esfuerzo, luego las abejas aparecen con unas escamas en su cuerpo las que moldean con sus mandíbulas y con ellas comienzan a construir el panal. Todo el trabajo anterior se lo podemos ahorrar a las abejas adquiriendo láminas de cera estampada que se encuentra en el mercado apícola y el tiempo que podrían haber ocupado produciendo cera y construyendo panales se puede y aprovechar en el pecoreo de miel.

Las láminas de cera se insertan en los marcos alambrados utilizando un empotrador o con energía eléctrica proveniente de una batería de 12 voltios, la que se usa aplicando pequeñas descargas en los alambres de forma rápida para no cortar las láminas con los mismos al calentarse mucho; las láminas de cera se pueden adquirir con apicultores que posean una estampadora de cera o comprando una Cera estampada.

2.2.12. Vida reproductiva de la colmena. Cuando la primera reina está lista para abandonar la celda, tiene lugar la división de la colmena (enjambra) y la reina vieja abandona la colmena con un grupo de obreras para establecerse en una nueva morada.

La reina, es una hembra sexualmente fértil, cuya función es poner huevos y nace de una celda real a los 16 días después de puesto un huevo fecundado cuya larva es alimentada a base de jalea real durante todo su desarrollo, lo que estimula el

funcionamiento de su sistema reproductivo y le permite producir hasta 2000 huevos diarios bajo buenas condiciones estacionales. (info@todomiel.com.ar).

Su maduración sexual tiene lugar entre los cinco y diez días de nacida. A partir del quinto o sexto día, si el tiempo es adecuado, realiza vuelos de orientación para fijar la ubicación de su colonia.

Para el momento de la fecundación, la reina realiza un denominado vuelo nupcial, en busca de los machos, estos se ubican en áreas denominadas congregación de zánganos (entre 7 y 17), conservando el semen de todos, en perfectas condiciones y sin mezclarlos, dentro de un órgano llamado espermateca (info@todomiel.com.ar)

La reina busca un día soleado y tranquilo y se lanza fuera de la colmena acompañada por un cortejo de zánganos que van tras ella en rápido vuelo. Este puede durar de 20 a 25 minutos, los zánganos más resistentes y veloces fecundan a la reina y luego mueren.

La reina comienza la postura de huevos tres días después de fecundada, función que se normaliza a los diez días. En un término de 24 horas una reina puede depositar entre 1500 a 2000 huevecillos, cada uno en su correspondiente celda, para abejas tipo europeo y de 2000 a 3000 para abejas africanizadas (SALAS, 2000)

2.2.12.1. Prevención y control de la enjambrazón. La enjambrazón es la salida para siempre de la reina, parte de los zánganos y más o menos la mitad de las obreras de la colmena. Esto obedece al instinto y única forma de multiplicación natural de colmenas.

La enjambrazón ocurre cuando la colmena se encuentra abarrotada o sea completamente llena de abejas, alimento y sin posibilidades de más espacio. Para un productor principiante la enjambrazón es desconcertante y catastrófica debido a que la productividad programada se reduce a la mitad.

2.2.12.1. Posibles Causas de la enjambrazón. Inseguridad en la colmena.

Falta de espacio.

Ventilación insuficiente.

Necesidad de sombra.

Temperatura elevada.

Perturbaciones en la cámara de cría.

Vejez de la reina.

Poca actividad pecoreadora por no haber espacio donde colocar el alimento.

Agrupación de abejas afuera de la colmena, grupos de abejas colgantes en la piquera.

Mayor cantidad de zánganos en la colmena.

2.2.13. Cosecha y procesamiento de la miel. Preparación de Colmenas para la Cosecha Apícola. *Durante la temporada de la gran floración las colmenas crecen a un ritmo rápido, pero el buen apicultor no espera esa temporada para que sus colmenas crezcan.*

2.2.13.1. Uso del Excluidor de Reina. El excluidor de reina es una rejilla generalmente metálica que se coloca encima de la cámara de cría y antes o debajo de las alzas de producción. Función: Evitar la postura de la reina en las alzas. Beneficios: Se cosecha miel sin matar crías. Desventajas: No se puede construir artesanalmente

2.2.13.1. Dotación de Alzas de Producción. Las alzas de producción son cuerpos o cajas estándar con 10 marcos cada una. Por cada colmena se usan una o dos alzas. Se colocan encima de la cámara de cría y el excluidor de reina. La primera se coloca cuando la cámara de cría este repleta, para que las abejas suban al alza es necesario extraer de la cámara de cría dos a tres marcos con crías y colocarlos en el alza. La segunda cuando el primer este repleta. Para que las abejas la acepten hay que colocarle dos o tres marcos con crías. En las alzas, las abejas almacenarán únicamente miel y polen si se ha hecho uso del excluidor de reina. Las alzas de producción se deben quitar en temporada de invierno.

2.2.14. Registros apícolas. Es importante llevar un registro del comportamiento de las colmenas el cual deberá hacerse por escrito. Cualquier forma de registro que el apicultor emplee es válida siempre y cuando estos permitan una buena fuente de información de población, de producción, de reinas, de necesidades de la colmena, etc. En términos generales se recomienda llevar registros de:

Fechas de ingreso de las colmenas al apiario.

Edad de las reinas.

Producción por colmena.

Aplicación de productos contra plagas y enfermedades.

Alimentación artificial.

Número de colmenas en cada apiario.

Necesidad de colocación de alzas, excluidor de reinas, etc.

Capítulo III

3. Estudio económico

3.1. Análisis económico. En los recursos necesarios, en el talento humano se invierte 500.000; Equipos y software 1300.000; Viajes y salidas de campo 700.000; Materiales y suministros 400.000; Bibliografía 200.000; Tabla 3.

Tabla 3
Recursos necesarios

RECURSO	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Talento Humano	Ingeniero Agrónomo: Andrés Torres, asesorías, diligenciamiento y recolección de información recursos propios	\$ 500.000
2. Equipos y Software	Pc, equipo fotográfico, oficina, recursos propios	\$ 1.300.000
3. Viajes y Salidas de Campo	Desplazamientos a zona, verificación de condiciones previas, evaluaciones previas, recursos propios	\$ 700.000
4. Materiales y suministros	Equipo de oficina, impresiones, formatos. Recursos propios	\$ 400.000
5. Bibliografía	Consulta literaria, biblioteca UNAD, compras propias	\$ 200.000
TOTAL	\$ 3.100.000	

Fuente: Autor. Luis Ramiro Torres.

Tabla 4
Resumen de recursos necesarios.

1. Talento Humano	\$ 500.000
2. Equipos y Software	\$ 1.300.000
3. Viajes y Salidas de Campo	\$ 700.000
4. Materiales y suministros	\$ 400.000
5. Bibliografía	\$ 200.000

Fuente: Autor. Luis Ramiro Torres.

3.2. Resultados esperados. Para este año 2020 se espera tener en plena producción y completamente polinizados a través de las abejas las diez fincas de los fruticultores de los asociados patrocinados por la secretaria de asistencia técnica de la administración municipal de Zetaquirá; obteniendo un incremento de la producción de Gulupa en más del 25 por ciento por hectárea. En si el beneficio de las abejas por colmena se espera estén dentro de los estándares establecidos; por que interesa el beneficio en la polinización.

Tabla 5

Resultados esperados por beneficiario.

RESULTADO / PRODUCTO ESPERADO INDICADOR BENEFICIARIO

Cantidad por hectárea	Hectárea	Fruticultores
Tamaño de la Gulupa 5ª	En gramos	Fruticultores
5.5cm		
Color	Morado oscuro	Consumidor
Sabor	Acido	Consumidor
Porcentaje de pulpa	Gramos	Consumidor

Fuente: Autor. Luis Ramiro Torres.

Tabla 6

Resultados esperados en productos.

RESULTADO / PRODUCTO ESPERADO INDICADOR BENEFICIARIO

Miel por colmenas	[25 kgs.]	Botellas	Apicultor
Polen	[12 kgs.]	Libra	Apicultor
Jalea real	[15 a 20 kgs.]	gramos	Apicultor
Propóleos	[35 a 40 kgs.]	Libra	Apicultor
Cera	[12 a 30 kgs.]	Libra	Apicultor

Fuente: Autor. Luis Ramiro Torres.

3.3. Análisis financiero. Los recursos económicos se obtienen mediante créditos del banco agrario, o la cooperativa de Bancoomeva o del fondo emprender patrocinado por el (Servicio nacional de aprendizaje SENA). Lógicamente facilitando recursos propios inclusive la mano de obra del propietario del proyecto.

La ubicación de los apiarios corresponde de una a dos colmenas en el centro de cada cultivo de Gulupa de cada uno de los fruticultores asociados [ver mapa localización asociados del proyecto.]



Figura 9. Croquis de Ubicación del Municipio de Zetaquirá, Boyacá.

Fuente: [[editar datos en Wiki data](#)] .

Tabla 7

Inventarios de fincas propietarios y monto de crédito.

USUARIO	BANCO	MONTO CREDITO	FINCA
Efraín Patarroyo	Banco Agropecuario	\$ 5.000.000	Los yopos
Alirio arias	Banco Agropecuario	\$ 24.000.000	La colina
Edwin barajas	Banco Agropecuario	\$ 9.000.000	Santa bárbara
Arcángel coronel	Banco Agropecuario	\$ 10.000.000	El pensamiento
Santos Millán	Banco Agropecuario	\$ 5.000.000	El Encenillo
Claudia Quevedo	Banco Agropecuario	\$ 12.000.000	Betania
Nelson soler	Banco Agropecuario	\$ 6.000.000	La Villeta
José Ávila	Banco Agropecuario	\$ 6.000.000	San diego
Ana Bernal	Banco Agropecuario	\$ 8.000.000	El mirador
Manuel Vargas	Banco Agropecuario	\$ 14.000.000	El paraíso

Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

3.3.1. Presupuesto de costos y gastos para una hectárea de cultivo de Gulupa.

Tabla 8

Mano de obra para una hectárea.

ACTIVIDADES	JORNALES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Preparación de terrenos	20	\$ 25.000	\$ 500.000
Trazado	3	\$ 25.000	\$ 75.000
Fertilización edáfica	12	\$ 25.000	\$ 300.000
Construcción espaldera	26	\$ 25.000	\$ 650.000
Ahoyada	5	\$ 25.000	\$ 125.000
Siembra Y Tutorado	10	\$ 25.000	\$ 250.000
Resiembra	1	\$ 25.000	\$ 25.000
Colgado y Amarre	8	\$ 25.000	\$ 200.000
Poda formación	5	\$ 25.000	\$ 125.000
Poda mantenimiento	3	\$ 25.000	\$ 75.000
Poda fitosanitaria	8	\$ 25.000	\$ 200.000
Controles arvenses plateo	25	\$ 25.000	\$ 625.000
Fertilización foliar	10	\$ 25.000	\$ 250.000
Mantenimiento espaldera	4	\$ 25.000	\$ 100.000
Cosecha	50	\$ 25.000	\$ 1.250.000
Otras labores	8	\$ 25.000	\$ 200.000
TOTAL			\$ 4.950.000

Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

Tabla 9

Materia prima e insumos

Materia Prima	Unidad medida	Cantidad	Valor U	Valor T
Análisis de suelos	Muestra	1	\$ 180.000	\$ 180.000
Semilla Plántulas	Plántulas	1000	\$ 300	\$ 300.000
Cal dolomita	Bulto	20	\$ 5.900	\$ 118.000
Materia orgánica	tonelada	4	\$ 160.000	\$ 640.000
Fertilizante Edáfico	Bulto	40	\$ 65.000	\$ 2.600.000
Fertilizante foliar	Litro	4	\$ 16.000	\$ 64.000
Fungicidas	Kilo litro	10	\$ 42.000	\$ 420.000
Insecticidas	Kilo litro	4	\$ 35.000	\$ 140.000
Total				\$ 4.462.000

Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor.

Tabla 10

Materia prima e insumos

Insumos	Unidad Medida	Cantidad	Precio	Valor
Postes	Estacón	900	\$ 1.800	\$ 1.620.000
Estacones	Estacón	340	\$ 5.500	\$ 1.870.000
Alambre liso N° 10	Kilos	10	\$ 1.000	\$ 10.000
Alambre de púas	Rollo	160	\$ 1.500	\$ 240.000
Hilaza Fibra	Rollo	2	\$ 6.000	\$ 12.000
Grapas	Cajas	2	\$ 6.700	\$ 13.400
TOTAL				\$ 3.765.400

Fuente: Autor. Luis Ramiro Torres.

Tabla 11

Depreciación de materiales y equipos

Material o Equipo	Cantidad	Valor comercial	Valor de salvamento	Vida Útil	Valor depreciación
Nave Poli sombra	14	\$ 98.000.000	\$ 800.000	5 años	\$ 19.440.000
Posterío	616	\$ 15.400.000	\$ 1.000.000	5 años	\$ 2.880.000
Equipo de Riego	5	\$ 1.999.500	\$ 350.000	5 años	\$ 329.900
Aspesora (Fumigadora)	1	\$ 2.099.900	\$ 300.000	5 años	\$ 359.980
Herramientas Agrícolas	24	\$ 1.054.500	\$ 160.000	5 años	\$ 178.900
Carretilla	1	\$ 119.900	\$ 20.000	5 años	\$ 19.980
Cumbreras	616	\$ 4.928.000	\$ 500.000	5 años	\$ 885.600
Repisas	308	\$ 1.848.000	\$ 200.000	5 años	\$ 329.600
TOTAL		\$ 125.449.800	\$ 3.330.000		\$ 24.423.960

Fuente: Autor. Luis Ramiro Torres.

Tabla 12

Determinación de punto de equilibrio

Factor Para Determinar	Valor Total
Mano de obra	\$ 5.200.000
Materia prima	\$ 4.462.000
Insumos	\$ 3.764.060
Depreciación de materiales y equipos	\$ 24.423.960
TOTAL	\$ 37.850.020

Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

3.3.2. Formula punto de equilibrio.

Punto de equilibrio = $\frac{\text{Valor total de todos los factores a liquidar.}}{\text{Cantidad de kilogramos de fruta producida.}}$

= Precio de kilogramo de fruta donde no se gana nada, no se pierde nada.

Punto de equilibrio = $\$ 37850020 / 20800 \text{Kilogramos} = \$1.819,7125$

Esto significa que el kilogramo de Gulupa producida cuesta mil ochocientos diecinueve pesos con setenta y uno centavos (\$ 1.819,7125), esto quiere decir que el productor a ese precio no gana ni pierde nada.

3.3.2. Formula para el precio al público. Fórmulas para el precio al público igual precio de kilogramo producido de Gulupa por el porcentaje que se quiere obtener de utilidad o ganancia más el valor del kilogramo establecido.

Formula, precio kilogramo al público = precio de kilogramo x % Utilidad deseada + Precio de Kg. Fruta.

$$= 1.819,7125 * 25\% + 1.819,7125$$

$$= 454,93 + 1.819,7125$$

$$= \$ 2.274,6425$$

Al querer tener una utilidad del 25% veinticinco por ciento se tiene que vender con \$ 454.93 sobre el valor del punto de equilibrio. Es decir, el precio al público por kilogramo de Gulupa es de \$2.275.

3.4. Costos de producción y rentabilidad de la actividad apícola por apiario según tenencia de colmenas.

Tabla 13

Costos de producción y rentabilidad.

CONCEPTO	SEGMENTO DE PRODUCTOR POR NUMERO DE COLMENAS
COSTO VARIABLE (\$)	1 – 20 COLMENAS
Azúcar	130.72
Otros insumos alimentos	9.17
Medicamentos	54.71
Cera	77.62
Mano de obra	111.78
Fletes	67.82
Combustibles (para producción de humo)	67.69
Refacciones y mantenimiento	36.45
Otros	2.14
TOTAL COSTOS VARIABLES	558.10
COSTO FIJO (\$)	1 – 20 COLMENAS
Depreciación equipo	201.05
Depreciación infraestructura	339.08
Depreciación vehículo	34.15
Desgaste de reinas	19.75
TOTAL COSTO FIJO	594.03
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	1000.152.13
TOTAL DE INGRESOS	1700.13
RENTABILIDAD	548.00

Fuente: Luis Ramiro Torres. Autor

3.5. Análisis social. Son beneficiarios potenciales de la polinización de la Gulupa por medios de los apiarios, unos 48 fruticultores aproximadamente en la región de lengupa. Teniendo provecho de las cosechas de las Gulupa: en 248000 mil toneladas de la fruta; beneficiándose la fertilidad de los suelos con los desechos de la fruta y del cultivo y productos de la colmena en: Miel 250 kilogramos; Polen 120 kilogramos; Jalea real 150klgrs a 200 kilogramos; Propóleos 350 a 400 kilogramos; Cera 120 a 300 kilogramos. Para el estudio del proyecto a sustentar se tienen en cuenta a diez fruticultores para la muestra. Como beneficio social para todos los fruticultores y vecinos del municipio se están realizando obras de infraestructuras como placa huella e impulsar un plan de apertura, mejoramiento y mantenimiento en el municipio que incluye: Apertura transporte de material 20% en roca \$ 175.578.121; Mejoramiento (pavimentación) concreto rígido \$752.638.602; Mejoramiento (afirmado) suministro de material seleccionado (recebo a 20 kilómetros aproximadamente) \$378.445.449; Construcción de puentes (menos de 10 metros) \$9.535.960; Mejoramiento de caminos veredales (calzada y cunetas) material seleccionado \$403.558.249; Remodelaciones y adaptaciones a nivel de vivienda \$106.955.108; Terminación la implementación de electrificación rural \$74.013.000 y Acueductos rurales \$ 9.961.500.

Es de anotar que los recursos económicos para el desarrollo de obras de infraestructura son adjudicados por el municipio de Zetaquirá de las transferencias corrientes de la nación.

3.6. Análisis ambiental. El cultivo de la Gulupa al ser explotada paralelamente en los apiarios forma una simbiosis de mutualismo en beneficio de ambas especies.

Es lógico la Gulupa tiene sus propios enemigos en enfermedades y plagas que la atacan. De igual manera las abejas cuentan con sus propias enfermedades y parásitos que las destruyen. Por eso son necesarias las labores culturales y adecuadas para las buenas prácticas agropecuarias. En los ítems mencionados son detallados meticulosamente en el marco conceptual, estudio técnico y estudio económico en sus diferentes aspectos que se desarrollan en si corresponden a las buenas practicas aplicadas.

En la apicultura los residuos provenientes de la cera se utilizan para hacer cera de injertar árboles frutales principalmente; del propóleo se elaboran medicinas sobre todo para el sistema respiratorio; el residuo de miel, madera van para compost.

Del cultivo de la Gulupa lo concerniente a fruta pequeña, cortezas semillas se utilizan como alimentación en animales sobre todo para cerdos. En si por la explotación del proyecto agropecuario no hay afección del suelo en su flora y fauna; en el aire no es afectado por la emanación de olores, porque los olores de las flores son ambientadores olorantes naturales; el ruido ocasionado por el manejo de equipos es de bajos desiveles que no incomoda a personas y animales; las Aguas utilizadas tanto en el regadío del cultivo como labores apícolas no son degradadas sirviendo más bien de nutrientes a otros ecosistemas; la radiación es mínima por reflejos o corrosión no afecta la estructura celular orgánica de ningún ser viviente.

Conclusiones

Se determinó el diseño dentro de los requerimientos para el montaje y puesta en marcha de apiarios en Zetaquirá Boyacá para polinizar la Gulupa a través de las abejas logrando así una mayor producción de Gulupa.

Se Produjo la fruta de la Gulupa de tamaños, colores, cantidad de pulpa uniformes superiores a los que se están ofreciendo en el momento para satisfacer la demanda nacional y la potencial demanda internacional.

Se Calculó costos. Gastos, mano de obra, insumos, materia prima para establecer puntos de equilibrio y el precio al público.

Se Estableció las medidas fitosanitarias y de beneficio de pos cosecha en la conservación, manipulación y embalaje de la fruta.

Se Emplazó colmenas en cada cultivo del proyecto aplicando todas las técnicas de manejo y beneficios de las abejas.

Fue posible manejar economía solidaria administrando todos los recursos de los integrantes del proyecto.

Recomendaciones

Para emplear este proceso de polinización, Debe realizarse un detenido análisis de la zona o incluso de los lotes en los cuales se llevará a cabo la metodología ya que incide de forma directa en los costos de producción.

La polinización manual además de la técnica en sí misma, involucra aspectos de manejo de personal y estrategia de polinización. La planificación de la polinización durante la época de floración es fundamental.

El conocimiento de los estados fenológicos de la flor y el Comportamiento floral son claves en el éxito de la polinización.

Bibliografía

- Ángel-Coca, C., Nates, G., Ospina, R., Melo, C.D., y Amaya, M. (2011).
- Arias-Suárez, J.C., Ocampo, J., y Urrea, R. (2014). La polinización natural en el maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) como un servicio reproductivo y ecosistémico. *Rev. Agron. Meso.*, 25(1), 73–83. Doi: <https://doi.org/10.15517/am.v25i1.14200>
- Berthier, Antonio. (2004). investigación documental y marco teórico.
- Biología floral y reproductiva de la Gulupa *Passiflora edulis* Sims f. *edulis*.
- Caldasia, 33(2), 433 – 451. Bonilla, M.A. (2012). La polinización como servicio ecosistémico. En: Iniciativa colombiana de polinizadores ICPA (eds.). Abejas. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Instituto Humboldt.
- Calderón LV. Visitantes florales y posibles polinizadores de champa, *Campomanesia lineatifolia* Ruiz & Pav. (Myrtaceae) en cuatro localidades de la provincia de Lengupa, Boyacá (trabajo de grado). Bogotá.
- CASTRO, RONEY. 2001. INSTALACIÓN Y MANEJO DE UN APIARIO. (Monografía). Honduras. IPSE.
- Colombia. Instituto Nacional de Estadística. 2011, Niveles de consumo. 367p.<https://www.ccb.org.co/content/download/13730/175120/file/Gulupa>.
- CUERPO MENTE. 1995. PÓLEN, PROPÓLEO Y JALEA REAL.
- Chamba *Campomanesia lineatifolia* y Cholupa *Passiflora mamiformes* [accessed Apr 10, 2018].

- Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia;
2012. 65 p. Chamorro FJ. Influencia de la polinización por abejas sobre la
producción y características de frutos y semillas de *Vaccinium meridionale* Sw.
(Ericaceae) en los Andes Orientales de Colombia (tesis de maestría). Bogotá:
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de
Colombia; 2014.
- Durán JD, Méndez GA. Plan de negocios para exportar maracuyá y cholupa como fruta
fresca y/o en pulpa hacia Canadá (trabajo de grado). Bogotá: Carrera de
Ingeniería Industrial Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana;
2008. 138 p. <http://apicultura.wikia.com/wiki/Historia> la apicultura en Colombia.
- EL LECTOR MODERNO DE APPLETON. (s.f.). Las abejas, la miel y la cera.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2008). Economic
valuation of pollination services. En: FAO (Ed.). Pollination services for
sustainable Agriculture. Rome.
- MACE HERBERT. 1991. Manual Completo De Apicultura. Primera
Edición. México, Edit. Continental.
- MOFFETT, MARK. 1990. Dance of electronic bee. National Geographic.
- OIRSA – BID. (s.f.). Abeja africanizada, nueva apicultura. División de salud animal.
Programa regional para el manejo y control de abejas africanizadas.

OIRSA – BID. (s.f.). Manejo adecuado de abejas africanizadas.

OIRSA – BID. (s.f.). Ubica adecuadamente tu apiario. Programa regional para el manejo y control de abejas africanizadas. División de salud animal.

Polinización por abejas en cultivos... (PDF Download Available). Available from:

https://www.researchgate.net/publication/279195059_Polinizacion_por_abejas_en_cultivos_promisorios_de_Colombia_Agraz_Vaccinium_meridionale.

PROGRAMA DE Capacitación campesina para la reforma agraria (PROCARA). 1980.

La colmena moderna en Honduras. Edit. SIPCAR.

SALAS, ROBERTO. 2000. Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamorano.

Capítulo IV

Anexos



Figura 3. Polinizador Abeja *Apis Mellífera* con polen. Fuente: (blob López) (6 de abril 2019) polinización. Diariovivo.



Figura 5. Foto en plena floración del cultivo de la Gulupa.
(*Ecofisiología del cultivo de la Gulupa*) - (*Passiflora edulis* Sims)

Fuente



Figura 6. Polinización de la flor de Gulupa por el abejorro (Xylocopa sp.). Foto: “John Ocampo”.



Figura 7. Gulupas en aumento de producción
Fuente: “[Recuperadode noticias/Palmira/484-aumentar-consumo-de-gulupa](#)”